

CLIPPEDIMAGE= JP408084457A

PAT-NO: JP408084457A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 08084457 A

TITLE: MOTOR WITH SPEED DETECTOR

PUBN-DATE: March 26, 1996

INVENTOR- INFORMATION:

NAME

SEI, MAKIO

MIYASHITA, KUNIO

TAKAHASHI, TADASHI

KAWAMATA, SHOICHI

WATANABE, MITSURU

ASSIGNEE- INFORMATION:

NAME

HITACHI LTD

COUNTRY

N/A

APPL-NO: JP07142902

APPL-DATE: June 9, 1995

INT-CL (IPC): H02K011/00;H02K021/24 ;H02K029/14

ABSTRACT:

PURPOSE: To intensify speed detection signals and improve the S/N ratio by installing the detecting magnetic poles of a speed detector incorporating a magnetoresistance element on a rotor yoke with a non-magnetic material in between to thereby separate them from the rotor yoke, and setting the distance of the separation to a value larger than the magnetic pole pitch of the detecting magnetic poles.

CONSTITUTION: A motor includes a speed detector incorporating a magnetoresistive element 10'. In the motor a magnetic recording medium 15'

including detecting magnetic poles obtained by alternately magnetizing into the north pole and the south pole with an equal pitch is bonded to a rotor yoke 7 with a non-magnetic material 12 in between. Further, the thickness  $t$  of the non-magnetic material is set to a value larger than the pitch between the north and south poles of the magnetic recording medium 15'. This reduces the influence of the rotor yoke 7 on magnetic fields for detection, intensifies detection signals, and improves the S/N ratio of the speed detector.

COPYRIGHT: (C)1996,JPO

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平8-84457

(43)公開日 平成8年(1996)3月26日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>

H 02 K 11/00  
21/24  
29/14

識別記号

府内整理番号

F I

技術表示箇所

M

H 02 K 11/00

B

審査請求 有 発明の数1 O L (全5頁)

(21)出願番号 特願平7-142902  
(62)分割の表示 特願昭57-47438の分割  
(22)出願日 昭和57年(1982)3月26日

(71)出願人 000005108  
株式会社日立製作所  
東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地  
(72)発明者 清 牧雄  
茨城県日立市幸町3丁目1番1号 株式会  
社日立製作所日立研究所内  
(72)発明者 宮下 邦夫  
茨城県日立市幸町3丁目1番1号 株式会  
社日立製作所日立研究所内  
(72)発明者 高橋 正  
茨城県日立市幸町3丁目1番1号 株式会  
社日立製作所日立研究所内  
(74)代理人 弁理士 小川 勝男

最終頁に続く

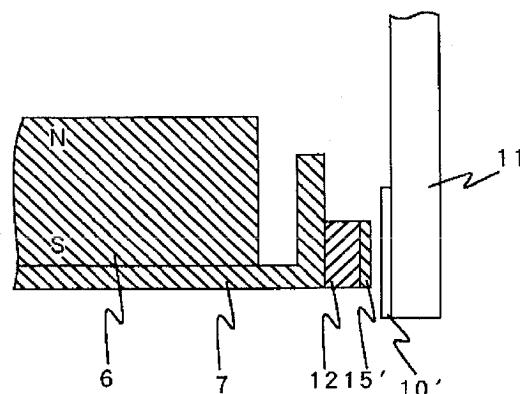
(54)【発明の名称】 速度検出器付モータ

(57)【要約】

【構成】検出用磁極を透磁率の低いもので回転子ヨークより離間し、この離間幅を磁極ピッチよりも大きくした。

【効果】本発明は、S/Nの改善を計ることにある。

図 6



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 固定子と、この固定子に設けられる固定コイルと、前記固定子に軸受を介して回動自在に支持されるシャフトと、このシャフトに固定支持される回転子としての回転子ヨークと、前記固定子ヨークに対向して配置され、かつ前記回転子ヨークに固着される回転子用磁石と、前記回転子ヨークの外周にぐるりと並ぶように配列される多数の検出用磁極と、この検出用磁極の外周に近接して対向するように配置される磁気抵抗効果素子とを備え、  
前記磁気抵抗効果素子の長手方向が前記検出用磁極の配列方向と直交するように磁気抵抗効果素子を配置し、前記検出用磁極を透磁率の低いもので前記回転子ヨークより離間するように前記回転子ヨークに設けるとともに離間の幅を隣接する検出用磁極の磁極ピッチよりも大きく設けたことを特徴とする速度検出器付モータ。

## 【発明の詳細な説明】

[0001]

【産業上の利用分野】本発明は速度検出器を備えたモータに係り、特に磁気抵抗効果素子を利用した速度検出器を付加するに好適なモータに関する。

[0 0 0 2]

【従来の技術】テープレコーダ、VTR (Video Tape Recorder)に組込まれるキャプスタンモータなどには、1回転当り数百パルス程度の速度検出信号を発生するような速度検出器がモータ本体と一緒に設置されている。この速度検出信号は回転速度制御のフィードバック信号に使用されるもので、僅かな回転むらでも録画再生時に音質及び画質低下を招いてしまうため、微少な回転むらを検出して一定速の速度制御を行えるように、速度検出器には極めて高い性能が要求される。さて、このような検出器として発光ダイオード、フォトトランジスタ、スリット付円板などを組合わせて、非接触で回転速度信号を出力する方式がある。しかし、この方式では精度を一層向上させようとすると、スリット付円板の製造が高価となってしまう。一方、磁気抵抗効果素子を用いた速度検出器は、部品数、信頼性、精度の点で優れていることがわかり、最近注目され実用化の検討が行われている。さて、磁気抵抗効果は周知の如く磁界の作用により抵抗が変化する現象で、材料によってその効果が異なる。磁気抵抗効果素子は磁気抵抗効果の大きな材料、例えばNi-F<sub>e</sub>系など強磁性材をガラス板上に蒸着して、図1に示すようなパターンを形成させたものである。図1において、電極20及び20'間に直流電圧を印加すると共に、図中に示すように電流に対し垂直に磁界を加えると、図2のように磁界が増加すると、抵抗は減少する。更に、磁界の方向を逆転しても同様な結果が得られることが知られている。図3において、磁気記録媒体15はN及びS極とを交互に等ピッチpで着磁されたもので、 $\gamma$ Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>或いはCoOF<sub>2</sub>O<sub>3</sub>などの強磁性体の微粉

末を用いて形成したものが適している。さて、磁気抵抗効果素子10を磁気記録媒体15に接近させ、磁極の並んでいる方向に平行移動させると、N、Sの磁界変化を磁気抵抗効果素子10が受け、その結果磁極ピッチに等しい周期の抵抗変化が得られる。この抵抗変化はプリッジの一辺にすれば、電圧変化として取り出すことができる。更に、コンパレータ、波形成形回路などを用いてパルス列信号を変換できる。このパルス列信号は磁気記録媒体15に着磁されている磁極ピッチに対応したものである。従って、回転子に磁気記録媒体を固着し、且つ図8に示すように同一円周上に等ピッチに磁極を交互に着磁すれば、前述の如く磁気抵抗効果素子によってその状態を読み出すことができ、速度検出信号とすることが可能である。

【0003】磁気抵抗効果素子を適用した速度検出器を備えたモータの概略構造を図4に示す。図4では、回転子ヨーク7に磁気記録媒体15'を固着し、磁気記録媒体15'に対向して磁気抵抗効果素子10'が配置される。磁気抵抗効果素子10'は支持台11によりフレーム20に固定され、モータ本体と一体的な構造である。回転子ヨーク7は鉄など強磁性体で構成されるため、図示するように磁気記録媒体15'と回転子ヨーク7は密着して固定されるため、磁気記録媒体15'に着磁記録されたN及びS極の磁界が弱まってしまい、従って十分な信号を得ることができない。また、検出しようすると磁気記録媒体15'と磁気抵抗効果素子10'とのギャップ即ちスペーシング1sを小さくする必要があり、組立てに困難を生じた。更に、回転子ヨーク7から磁気記録媒体10'に磁束が漏れ易く、信号と雑音の比いわゆるS30/N比が低くなってしまう欠点も持っていた。

[0.004]

【発明が解決しようとする課題】本発明の目的は、磁気抵抗効果素子を適用した速度検出器付モータの速度検出信号を高めると共に、S/N比を改善し信頼性の高い速度検出器付モータを提供するにある。

[0005]

【課題を解決するための手段】本発明は、固定子と、この固定子に設けられる固定子コイルと、前記固定子に軸受を介して回動自在に支持されるシャフトと、このシャフトに固定支持される回転子としての回転子ヨークと、前記固定子ヨークに対向して配置され、かつ前記回転子ヨークに固着される回転子用磁石と、前記回転子ヨークの外周にぐるりと並ぶように配列される多数の検出用磁極と、この検出用磁極の外周に近接して対向するように配置される磁気抵抗効果素子とを備え、前記磁気抵抗効果素子の長手方向が前記検出用磁極の配列方向と直交するように磁気抵抗効果素子を配置し、前記検出用磁極を、透磁率の低いもので前記回転子ヨークより離間するように前記回転子ヨークに設けるとともに離間の幅を隣接する検出用磁極の磁極ピッチよりも大きく設けたこと

を特徴とするものである。

【0006】

【作用】検出用の磁極を透磁率の低いもので回転子ヨークより離間するようにしたので、磁気抵抗効果素子に及ぶ磁極の磁界が弱まることが防がれるのである。

【0007】

【実施例】本発明による具体的実施例を図5に示す。同図において、磁気記録媒体15'は非磁性体12を中間に介して回転子ヨーク7に固着するものである。中間に非磁性体12があるため、磁気記録媒体15'を回転子ヨーク7に密着した構造に比べ、磁気記録媒体15'に着磁記録された複数のN及びS極に対して、N極からS極に回転子ヨーク7を通じて流れる磁束が大幅に減少し、その結果磁気抵抗効果素子10'に加わる磁界が強まる。この磁界の強さは非磁性体12の厚さtに関係することは自明である。図8はこの関係を実験的に調べたものである。図からわかるように、磁気記録媒体に着磁記録されたN及びS極のピッチp以上に非磁性体厚みtを選ぶことにより、回転子ヨークの影響が減少し、大きな抵抗変化率ΔR/Rを得ることができる。更に、非磁性体12を中間に介しているため、回転子ヨーク7からの磁束が磁気記録媒体15'を通過しにくくなり、雑音としての回転子磁石の漏れ磁界の影響が弱まる。

【0008】非磁性体12は、回転子ヨーク7の素材である鉄などの強磁性体に比べ磁束の透磁率が格段に低く、空気の透磁率に近いものである。このため、磁気記録媒体15'の磁極から生じる磁束によって、磁気記録媒体15'の表面側に形成される磁界が強まるのである。

【0009】すなわち、透磁率の高い回転子ヨーク7に直に磁気記録媒体15'を取り付けたものにあっては、磁気記録媒体15'の磁極から生じる磁束が回転子ヨーク7側に片寄って流れてしまうので、磁気記録媒体15'の表面側に出て来る磁束の量は極めて少なくなる。これに対し、透磁率の低い非磁性体12を磁気記録媒体15'の裏面側に設けて磁気記録媒体15'の表面側も裏面側も似たような透磁率になるようにしているので、磁気記録媒体15'の磁極から生じる磁束が回転子ヨーク7側に片寄って流れてしまうことがなくなる。このため、磁気記録媒体15'の表面側と裏面側に流れる磁束の量が変わらないので、磁気記録媒体15'の表面側に形成される磁界が強まることになるのである。つまり、磁気記録媒体15'の磁極が透磁率の低いものにより回転子ヨーク7から離隔するようにして回転子ヨーク7に設けられているのである。

【0010】図6は他の実施例である。この構成は磁気記録媒体15'を回転子ヨーク7の側面上に固着した場合であり、図5の場合と比較すると、磁気記録媒体15'の着磁面がシャフトに対して垂直と平行の違いがあるが、図5と同様、非磁性体12を介して磁気記録媒体

15'を固着する構成であり、本発明から容易に推定できる実施例である。

【0011】本発明によれば、検出信号を高めることができると共に磁石或いはコイルによる磁界の影響を大幅に軽減でき、速度検出器のS/Nを高める効果がある。大きな検出信号が得られるため、スペーシングを大きくとることが可能である。また、コイル4に流れる電流によって発生する高調波磁界は、非磁性体12中にうず電流を誘導し、その結果高周波磁界をシールドでき、高調波雑音防止にも効果がある。磁気記録媒体の表面の磁界が弱められるため、磁性粉などが表面に付着しにくくなり、異物のギャップ進入による検出素子の破壊が非常に少なくなる効果がある。更に、磁気記録媒体と磁気抵抗素子のギャップ調整を非磁性体の厚さで行うことができ、切削した場合、切粉が磁気記録媒体に付着せずその処理が簡単になる効果がある。その他の効果として、磁気記録媒体にN及びS極の着磁が行い易くなる。これは磁気記録媒体の厚みが極ピッチに対して小さく1/2~1/10ぐらいの範囲であるので、着磁の際磁気記録媒体の下側に磁性体がある場合、磁束は磁性体に大部分流れてしまい、磁性体が磁気飽和するまで磁束を流して着磁する必要があるが、非磁性体を使用すれば、着磁に必要なアンペアターンを印加するだけでよく、容量の小さな着磁装置で済む。そして、確実な着磁を行うことが可能であるため、着磁むらが無くなり特性の良好な速度検出器が得られる。

【0012】

【発明の効果】以上述べたように、本発明は固定子と、この固定子に設けられる固定子コイルと、前記固定子に軸受を介して回動自在に支持されるシャフトと、このシャフトに固定支持される回転子としての回転子ヨークと、前記固定子ヨークに対向して配置され、かつ前記回転子ヨークに固着される回転子用磁石と、前記回転子ヨークの外周にぐるりと並ぶように配列される多数の検出用磁極と、この検出用磁極の外周に近接して対向するように配置される磁気抵抗効果素子とを備え、前記磁気抵抗効果素子の長手方向が前記検出用磁極の配列方向と直交するように磁気抵抗効果素子を配置し、前記検出用磁極を透磁率の低いもので前記回転子ヨークより離間するように前記回転子ヨークに設けるとともに離間の幅を隣接する検出用磁極の磁極ピッチよりも大きく設けたことを特徴とする速度検出器付モータ。

【0013】この構成によれば、次のような良さがある。

【0014】(1) 検出用磁極を透磁率の低いもので回転子ヨークより離間するとともに離間幅を隣接する検出用磁極の磁極ピッチよりも大きくしたので、磁気抵抗効果素子側に及ぼす検出用磁極の磁界が弱まらない。このため磁気抵抗効果素子には大きな速度検知信号が得られ、S/N比の改善が図られるのである。

5

【0015】(2) 大きな速度検知信号が得られるので、近接して配置される検出磁極と磁気抵抗効果素子との隙間を多少拡げることができるので、部品の寸法のばらつきがあっても回転中に検出磁極と磁気抵抗効果素子が擦れ合ってしまうような不具合を解消させることができる。 10

## 【図面の簡単な説明】

【図1】磁気抵抗効果素子の原理を示す図で従来のものである。

【図2】磁気抵抗効果素子が磁界に対して抵抗値が変化する特性を示す図で従来のものである。

【図3】磁気抵抗効果素子と磁気記録媒体を対向させた状態を示す図で、従来のものである。

【図4】磁気抵抗効果素子の速度検出器を備えたモータの断面図で従来のものである。

【図5】本発明の一実施例に係るもので、要部拡大図である。

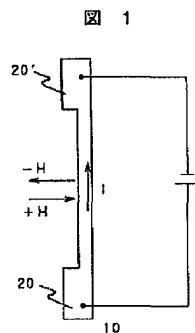
【図6】本発明の他の実施例に係るもので、要部拡大図である。

【図7】本発明に係るもので、非磁性体の厚さと抵抗変化率の関係を示す図である。

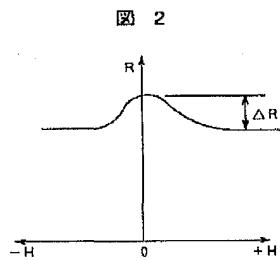
【図8】回転子ヨークに固着される磁気記録媒体の着磁状態を示す図で、従来のものである。

【符号の説明】  
7…回転子ヨーク、10'…磁気抵抗効果素子、12…透磁率の低い非磁性体、15…磁気記録媒体。

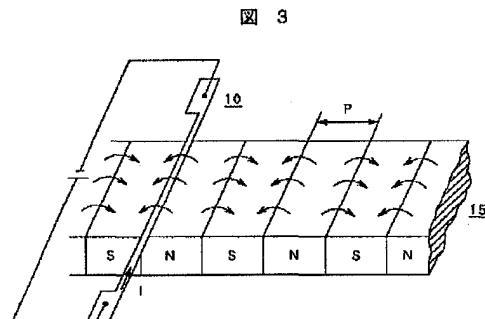
【図1】



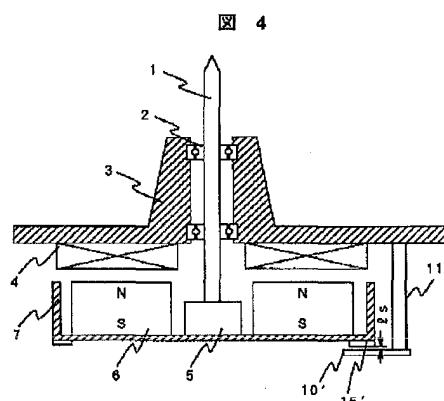
【図2】



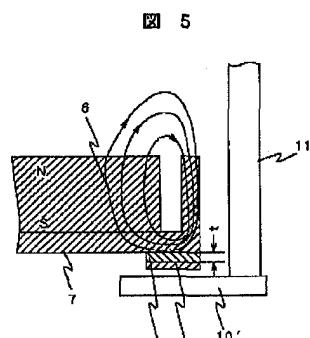
【図3】



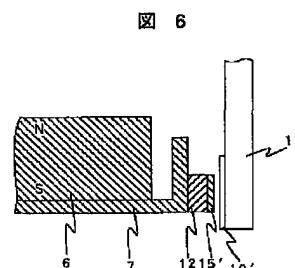
【図4】



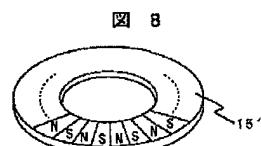
【図5】



【図6】

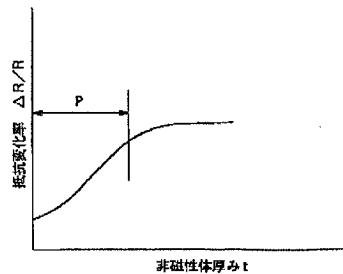


【図8】



【図7】

図 7



---

フロントページの続き

(72)発明者 川又 昭一

茨城県日立市幸町3丁目1番1号 株式会  
社日立製作所日立研究所内

(72)発明者 渡邊 充

茨城県日立市幸町3丁目2番1号 日立工  
ンジニアリング株式会社内